Ueber unvorhergesehene unglückliche Vorkommnisse bei complicirten Fracturen.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen medicinischen Facultät

der

Kgl. Ludwig-Maximilians-Universität München

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

vorgelegt von

ROBERT SCHELLER

aus

Hildburghausen.

München.

Druck der M. Ernst'schen Buchdruckerei.

1886.

Ueber unvorhergesehene unglückliche Vorkommnisse bei complicirten Fracturen.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen medicinischen Facultät

der

Kgl. Ludwig-Maximilians-Universität München

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

vorgelegt von

ROBERT SCHELLER

aus

Hildburghausen.

München.
Druck der M. Ernst'schen Buchdruckerei.
1886.

Referent:

Herr Geh. Rath Professor Dr. von Nussbaum.

Ich will hier, wie es ja auch schon das obige Thema erheischt, von einer einfachen Fractur, deren Verlauf und Heilungsprocess ganz absehen, und nur zum Gegenstand meiner Erörterung jene unglücklichen und unvorhergesehenen Zufälle machen, welche bei einer complicirten Fractur in Betracht kommen, auch eventuell die Prognose derselben verschlimmern können, um sodann die in dem speciellen Falle indicirte Behandlungs- und Heilungsmethode daran anzuschliessen.

Um zuerst die mehr psychischen Phänomene, die eine complicirte Fractur begleiten können, in Betracht zu ziehen, bedarf an erster Stelle der Erwähnung ein Zustand von stumpfer Betäubung, welcher im Allgemeinen bei allen schweren Verletzungen eine sehr häufige Folge ist. Wir haben keinen speciell deutschen Ausdruck für diese Form des Depressionszustandes; es ist dafür am meisten der englische Name «Shok» (Schlag-Erschütterung) gebräuchlich und man versteht eben darunter einen Zustand stumpfer Schwäche, wohl hervorgerufen durch den plötzlichen furchtbaren Schmerz, dann den Schreck über die Verletzung und alle Gedanken darüber, die sich in rapider Folge daran anschliessen. Diese Ursachen bedingen dann, ungeachtet der grösseren Blutungen und der localen Nervenverletzungen, eine so bedeutende psychische Depression, welche auf die Herzthätigkeit auch lähmend

einwirkt. Billroth überliefert uns folgenden Fall von deutlich ausgeprägten Shok: Ein 60-jähriger kräftiger Arbeiter wurde wegen Zermalmung beider Vorderarme durch Ueberfahren einer Locomotive in meine Klinik gebracht. Es musste gleichzeitig, ohne besondere Narkose, die Amputation der beiden verletzten Glieder gemacht werden. Der Mann erholte sich zwar nach und nach, behielt jedoch noch 3 Tage hindurch einen eigenthümlichen, blödes Erstaunen zeigenden, Gesichtsausdruck; dabei wiederholte er fortwährend dieselben zwei Sätze mit lauter, declamirender Stimme und unter übertriebenen mimischen Gesichtsverzerrungen und theatralischen Gesticulationen der beiden Armstumpfe. Später stellte sich der normale, von dem früherem gänzlich verschiedene, Gesichtsausdruck wieder ein, und ebenso kehrte eine ganz natürliche Redeweise wieder zurück.

Aber auch bei Leuten, die psychisch nicht sehr durch die Verletzung alterirt sind, wie z. B. bei älteren, öfters schon verwundeten Soldaten, oder bei sehr phlegmatischen Menschen, bleibt der beschriebene Effect einer schweren Verletzung, wie einer complicirten Fractur, nie ganz aus, so dass man annehmen muss, dass dem Shok doch rein reflectorische Zustände zu Grunde liegen.

Ein ähnlicher Zustand, der seinen Symptomen nach auf Reizung des Gehirnes oder des Rückenmarkes bezogen werden muss, ist der «Tetanus traumaticus».

In diesem Falle sind bald mehr die Extremitäten, bald mehr die Muskeln des Rumpfes an der vorderen oder hinteren Seite von einem mehr oder weniger anhaltenden Starrkrampf befallen, welcher ebenfalls als eine Folgeerscheinung jeder bedeutenderen Verletzung und so auch in manchen Fällen der complicirten

Fracturen bezeichnet werden muss. Unter der Bezeichnung «Trismus» versteht man ähnliche krampfhafte Zerrungen speciell der Gesichts-, vor allem aber der Kiefermuskeln, die starre, maskenartige Gesichtszüge der Patienten bedingen, und dieselben an der Oeffnung des Mundes beim Sprechen, Essen und Trinken hindern. Dieser Krampfzustand ist zumeist mit heftigen Schmerzen verbunden, und zuweilen von starker Schweisssecretion des ganzen Körpers begleitet; auch enthält der Urin zuweilen Eiweiss. Das Fieber kann dabei sehr hoch steigen (42° C.), es kommen aber auch Fälle vor von sehr rasch tödtlich endenden Trismus ohne eine Temperaturerhöhung. Alle Erscheinungen, wie sie sich darbieten, deuten darauf hin, dass wir es in solchen Fällen mit einer Reizung des Rückenmarkes und der Portio minor des Nervus quintus zu thun haben; leider sind nur die Resultate, welche die Sectionen dieser Kranken ergeben, sehr unbefriedigend. Bei recht acuten Fällen liess sich bis jetzt noch gar nichts im Rückenmarke nachweisen, während Rokitansky in Fällen von einigen Tagen Dauer in demselben die Entwicklung von jungen Bindegewebe constatirt hat, wonach es scheint, als wenn man es mit einem entzündlichen Process dieses Nervencentrums zu thun hätte. Jedoch sind wieder die Erscheinungen am Lebenden bei einer wirklich nachweisbaren Entzündung des Rückenmarkes so verschieden von einem Tetanus, dass obige Annahme wieder unwahrscheinlich wird. Man muss demnach wohl die Entstehungsursachen zu solchen tetanischen Krampfanfällen in etwas anderen suchen, weil sich eben kein pathologisch-anatomischer fassbarer Anhaltspunkt auffinden lässt. Und so hat man sie in der Untersuchung der Nerven selbst finden zu müssen geglaubt.

In einer Anzahl von Fällen fand man auch, dass durch den gewaltigen Eingriff bei der Verletzung bedeutendere Nervenstämme gequetscht, zerrissen oder durch fremde Körper stark gereizt waren. So hat Billroth selbst unter anderem einen sporadischen Fall beobachtet, in welchem bei einer offenen Splitterfractur am unterem Ende des Radius der Nervus medianus bis zur Hälfte eingerissen war, und am 3. Tag plötzlich ein Trismus und Tetanus auftrat, der innerhalb 18 Stunden den Tod herbeiführte. Andere Autoren wollten das Auftreten des Tetanus den Temperatureinflüssen, noch andere einer Erkrankung des Blutes, welche secundär auf die Nerven wirke, zuschreiben, also den Tetanus gewissermassen als eine eigenthümliche Intoxications-Krankheit hinstellen, — es stehen sich also auf diesem Gebiete noch mancherlei Ansichten gegenüber, und ist auf demselben noch Vieles zu ergründen! Was nun im Kurzem die allgemeine Therapie des Tetanus anbelangt, so ist zu erwähnen, dass in früherer Zeit dieselbe fast nur in localer Blutentziehung bestand, weil man allgemein annahm, dass man mit einer Entzündungsform zu thun habe, welche im Neurilema der betreffenden Nervenpartieen ihren Sitz haben sollte. Jetzt in der neueren Zeit ist man davon abgekommen, und sieht nach Romberg das Hauptmittel gegen die tetanischen Krampfzustände in jeglicher Abhaltung der Sinnesreize, um dadurch die Reflexthätigkeit so viel als möglich herabzusetzen. Man muss also nach Rombergs Vorgang den Patienten vor zu starker Berührung, dann vor zu starken, intensiven Geruch seiner nächsten Umgebung, ferner anch vor zu stark reizenden Speisen und Genussmitteln möglichst schützen, in seiner Umgebung müssen, wenn möglich im Zimmer, Decken und im Freien Stroh angebracht sein. Und bei dieser Behandlungsweise ist bei einem solchen

Patienten an Medicamenten noch zu empfehlen: Morphium mit Chloralhydrat. Gehen wir nun über zu einer anderen Begleitserscheinung der complicirten Fracturen, zu dem Delirium traumaticum, den Ausbruch einer chronischen Alkoholvergiftung, einen, wenn auch ungefährlicheren, Feind bei allen schweren Verletzungen. Der Ausbruch des Delirium's zeigt sich selten später, als den 2—3. Tag nach der Verletzung. Am meisten geben gerade Fracturen, und besonders offene, Gelegenheit zum Ausbruch der Krankheit und bevor man die festen Verbände hatte, war es eine schwierige Aufgabe, die gebrochenen Extremitäten zu fixiren, da die Patienten, den Schmerz nicht achtend, in ihrem Anfall von Delirium die Bruchenden mit solcher Heftigkeit bewegten, dass jeder Schienenverband in kurzer Zeit gelöst und zwecklos war. Jetzt muss man sich bestreben, nach der Anlegung des festen Gyps- oder Wasserglasverbandes die Kranken eine Zeit lang zur Ruhe und zum Schlaf zu bringen. Man muss den Potatoren den Alkoholgenuss bis auf einige kleine Dosen in Form von Cognac oder dergl. entziehen; ganz darf man ihnen denselben nicht nehmen, da bekanntlich bei notorischen Trinkern die plötzliche Entziehung des gewohnten reizenden Genussmittels das Auftreten der Erkrankung begünstigt. Ausserdem ist das Opium in grösseren Dosen (— 0,3 alle 2 Stunden), oder dasselbe in kleineren Dosen mit Chloralhydrat zusammen ein empfehlenswerthes Mittel, um sowohl den Ausbruch des Deliriums zu verhüten, oder um die unruhigen delirirenden Patienten auf einige Stunden zu beruhigen. Die Prognose des Deliriums ist, so lautet das allgemeine Urtheil, eine nicht ungünstige. Die Section der Fälle von Delirien nach schweren Verletzungen mit letalem Ausgang ergeben im Bezug auf die unmittelbare

Todesursache keine besondere Aufklärung. Man findet eben die gewöhnlichen Veränderungen der Säuferdyskrasie: Fettleber, Bright'sche Nieren, chronischen Magencatarrh, verdickte Hirnhäute, doch nichts Constantes in der Hirnsubstanz selbst. So viel von den unglücklichen Vorkommnissen und Begleiterscheinungen der complicirten Fracturen, welche man als diejenigen zusammenfassen kann, die grösstentheils auf dem psychischen Gebiete der Patienten zur Geltung und Beobachtung kommen. Gehen wir nun zu den mehr localen Begleiterscheinungen von complicirten Fracturen über, welche die Prognose derselben oft bedeutend ungünstiger machen können.

Bei dieser Gelegenheit müssen wir zuerst die Blutung erwähnen, welche von den an der Frakturstelle lädirten und zerrissenen Blutgefässen herrührt. Sind hauptsächlich Venenstämme verletzt, so giebt das ja auch zu Blutungen Anlass; dieselben können aber durch einen comprimirenden Verband leicht gestillt und nur dann gefährlich werden, wenn das in Menge zwischen den Muskeln und unter der Haut diffundirte Blut in Zersetzung übergeht. Die Zerreissung eines Hauptarterienstammes einer Extremität führt zuweilen sofort zu bedeutenden arteriellen Blutungen; ist die Arterie dabei sehr gequetscht, so brauchen die Blutungen nicht lange anzuhalten, denn die Quetschung selbst begünstigt sehr eine Thrombusbildung. Ist das aber nicht der Fall und dauert eine starke arterielle Blutung fort, so wird man direct von der Wunde aus die Unterbindung zu machen suchen, oder man muss den Arterienstamm in loco electionis suchen und unterbinden. Erfahrungsgemäss führt die durch eine complicirte Oberschenkelfractur erfolgte Zerreissung der Arteria femoralis fast immer zu Gangraen; in diesem Falle ist natürlich von vorne herein schon die Ampu-

tation indicirt; etwas günstiger verhält es sich bei entsprechender Verletzung des Humerus, und endlich am Unterarm und Unterschenkel kann sogar die vollständige Heilung trotz Zerreisung einer oder gar der beiden Hauptarterien erfolgen. Gefährlicher sind dagegen immer die Nachblutungen von Gefässen bei derartigen Verletzungen. Es kann vorkommen, dass eine Arterie vielleicht durch Quetschung zwar lädirt, aber nicht in ihrer Continuität getrennt ist; das Blut fliesst bei der Beobachtung ganz normal in seinem Gefässlumen. Da wird am 6. oder 7. Tag der gequetschte Theil der Arterienwandung lebensunfähig, stösst sich womöglich ab und das Blut rinnt in Menge aus der so entstandenen Oeffnung. Ueberraschen nun solche Nachblutungen die Patienten bei Nacht, im Schlafe, so werden sie fast immer erst dann bemerkt, resp. es kann gegen sie erst dann eingeschritten werden, wenn schon viel, vielleicht schon zu viel Blut geflossen ist. Es kann dann ferner noch eine Nachblutung entstehen durch allmählige Vereiterung eines gebildeten Thrombus oder der Arterienwand selbst. Die anzuwendenden Mittel gegen solche unvorhergesehene unglückliche Ereignisse bestehen vor allem in der Compression entweder direct in der Wunde, oder, sollte diese durch einen Verband geschlossen sein, an dem Hauptarterienstamm des betreffenden Gliedes. Beim Unterbinden sucht man, mag nun die Blutung durch eine etwaige durchgerissene Ligatur entstanden sein, oder rührt sie auch von einer durch die Unterbindung des grösseren Stammes hervorgerufenen collateralen Blutung her, ebenfalls erst das eine oder andere spritzende, resp. nachblutende Gefäss zu fassen; ist dagegen die Blutung so stark, oder kommt sie aus einer solchen Tiefe, dass man nichts Genaues mehr unterscheiden kann, dann legt man die Esmarch'sche

Binde an und unterbindet nun in loco electionis den Hauptarterienstamm. Nur durch schleunige und energische Hülfe kann das Leben eines solchen Patienten noch erhalten werden.

Führen lädirte Gefässe nicht gerade zu Nachblutungen, so können sie noch aus einem anderen Grunde dem Verletzten Gefahr bringen, die Prognose zu einer »infausten« machen; sie begünstigen nämlich auch die Entstehung der allgemeinen Fettembolie. Es dringt in Tropfenform freies nicht in Zellen eingeschlossenes Fett — und das ist ja beim complicirten Knochenbruch, wo das Mark stark gequetscht und die Gefässe mehr oder weniger zerrissen sind, sehr leicht möglich — in die Blutbahn ein, wird in centripetaler Richtung fortgetrieben, gelangt in das rechte Herz und von da in die Lungen, wo es schliesslich in den Capillargefässen der Alveolen stecken bleibt und durch mikroskopische Untersuchung leicht nachzuweisen ist. Die Fetttropfen wirken einfach als mechanische Emboli, in ihrer Umgebung fehlen besondere Veränderungen.

Am Patienten giebt sich der beschriebene Zustand der Fettembolie dadurch zu erkennen, dass derselbe durch steigende und sinkende Athemnoth geplagt wird, was an seinem mühsamen Ringen nach der Inspirationsluft und mehr oder wenig cyanotischen Aussehen leicht kenntlich ist. Sitzen nun in den zahlreichen Capillaren der Lungen, und womöglich, auch angeschwemmt, im Gehirn, der Leber, im Herzen etc. solche Fetttropfen, so kann der Tod in kurzer Zeit nach der Verletzung und ganz plötzlich erfolgen und die alleinige und unmittelbare Ursache die Fettembolie sein, wie der anatomische Befund post mortem bezeugen kann.

Gehen wir nun über zu einem neuen für eine complicirte Fractur sehr in Frage kommenden Moment

der »Eiterinfiltration«. Gewöhnlich eitert die Wunde einer offenen Fractur — und das ist blos als günstiges Moment zu bezeichnen — nur bis in eine geringe Tiefe; es erstreckt sich also die Eiterung nicht zwischen die Bruchenden und in deren Umgebung, so dass durch diesen oberflächlichen »Granulationseiter« der Heilungsprocess ungestört vor sich gehen kann. Ist hingegen die Hautwunde gross, sind die Weichtheile sehr gequetscht, so dass sich Fetzen von ihnen ablösen, erstreckt sich ferner die Verletzung bis in die Tiefe zwischen Muskeln und Knochen, oder gar bis in die Markhöhle hinein, finden sich hie und da halb-lose Knochenstücke und dringen Längsspalten in den Knochen hinein, dann wird es wohl, ausser wenn wir die Fractur nicht ganz frisch zu Gesicht und zur Behandlung bekommen, schwer sein, Zersetzungsvorgänge und damit eine mehr oder weniger profuse Eiterung zu verhindern. Die Granulationsfläche der gequetschten Theile ist dann meist sehr unregelmässig geformt, bildet viele Ecken und Taschen, so dass auch umliegende Theile zur Eiterung gelangen. Die Haut in der Umgebung der Wunde zeigt sich von Eiter unterminirt, es verbreitet sich manchmal zwischen die Muskeln, in den Sehnenscheiden, an den Knochen entlang unvermuthet die Eiterung. Es zeigen sich bald hier bald dort neue Eiterherde in der Tiefe; der verletzte Theil bleibt geschwollen, die Granulationsfläche hat ein schmierig gelbes Aussehen, ist gequollen und schwammig, der Eiter in der Tiefe ist nicht selten dünn und übelriechend. Dauert ein derartiger Process lange, so wird der Kranke schwach, elend und fiebert. Durch das andauernde Fieber und den täglichen bedeutenden Eiterverlust können im ungünstigsten Fall auch die sonst kräftigsten Menschen in einigen Wochen furchtbar abmagern, ja sogar unter Erscheinungen von

febrilen Marasmus sterben. In solchen Fällen muss unser ganzes Bestreben hauptsächlich darauf gerichtet sein, die Vortheile, welche uns die antiseptische Wundbehandlung bietet, gründlich und mit Ausdauer auszubeuten. Wir werden bei einer späteren Gelegenheit noch näher auf dieses Capitel einzugehen haben.

Vorher wollen wir jedoch noch die Complicationen der Fracturen besprechen, welche durch den gewaltsamen mechanischen Eingriff selbst bei der Verletzung zu Stande kommen.

Bei einer complicirten offenen Fractur ist es ja gar nicht anders möglich, als dass die Weichtheile in der Nachbarschaft der Bruchstelle mehr oder weniger gequetscht werden; es resultirt dabei immer, mag sie durch Maschinenräder, Walzen, Sägen, durch den Hufschlag eines Pferdes, durch Ueberfahrenwerden oder dergl. entstanden sein, eine «Quetschwunde». Dieselbe macht sich kenntlich durch die von multiplen Blutextravasaten herrührende Verfärbung der Wundränder, vielleicht auch der nächsten Umgebung. Ausserdem sind diese Ränder entweder angeschwollen und in Folge des in das Gewebe ergossenen Blutes verdickt, oder zusammengepresst und blass, weil das Blut im Moment der Verletzung vollständig aus der Gegend verdrängt worden ist. Bei bedeutenderen Verletzungen sind die Ränder einer solchen Quetschwunde meist uneben, fetzig; die Muskeln erscheinen zerhackt; grössere oder kleinere Fetzen von Weichtheilen hängen in der Wunde selbst. Sehnen sind hie und da ein- oder herausgerissen, Fascieen zerrissen, die Haut partieenweis von der Fascie abgelöst und herabhängend. In der Wunde selbst lassen sich starke Quetschungen, wenn nicht Zerreissungen von Blutgefässen oder Nervensträngen constatiren. Die Quetschwunden der Gefässe sind, wie wir oben schon einmal kurz erwähnt haben, rauh, fetzig und diese Uneben-

heiten bilden mehr oder weniger Hindernisse für das Ausströmen des Blutes; überwindet der Blutdruck diesen Widerstand nicht, so bilden sich Faserstoffgerinnungen selbst bis in das Gefässlumen hinein, und es ist dann damit eine mechanische Verstopfung des Gefässes, eine Thrombose, gegeben. Manchmal lässt sich ein lädirtes oder zerrissenes Gefäss direct gar nicht erkennen, sondern es sickert das Blut aus der Tiefe zwischen zermalmten Muskelpartieen und andern gequetschten Weichtheilen hervor, dann hat man natürlich behufs Stillung die Quelle der Blutung aufzusuchen.

Ebenso wie mit den Blutgefässen verhält es sich bei einer derartigen Verletzung mit den Lymphgefässen, und es besteht das Extravasat, welches sich in den Geweben angesammelt hat, aus Blut und aus Lymphe. Der mechanische Eingriff, der bei einer solchen Verletzung auf die Nerven ausgeübt wird, giebt sich kund vor allem durch den Schmerz, und die denselben begleitenden Symptome, wie z. B. die Ohnmacht, welche letztere direct angesprochen werden kann als ein reflectorischer Reiz des Nervensystems auf das Herz und seine Thätigkeit, indem bei bedeutenderen Eingriffen in das Nervensystem plötzlich eine bedeutendere oder geringere Herzschwäche auftritt, die dann als Ohnmacht zur Beobachtung kommt, und durch Reizmittel mancherlei Art gehoben wird.

Die stark gequetschten Nerven findet man zuweilen mehr oder weniger erweicht. Haben wir dagegen eine Verwundung, in welcher z. B. durch das Zahnrad einer Maschine bedeutendere Nervenstränge total zerquetscht, zermalmt, zerrissen sind, so finden wir die Schmerzerscheinung verhältnissmässig unerheblich sowohl während der Verletzung als unmittelbar darnach; man kann fast behaupten, sie sind um so

geringer, je grösser die Verletzung und Zermalmung der einzelnen Theile ist. Das ist eben dadurch zu erklären, dass die Nerven im Bereiche der Wunde in solchen Fällen total zerstört und daher leitungsunfähig geworden sind.

Diesen Zustand des »Taubseins« bezeichnet man sonst gewöhnlich mit dem Worte »Stupor«. Die Nachtheile aber, welche dem Patienten aus den Verletzungen, resp. Zerstörungen grösserer Nervenstränge erwachsen können, sind keine unbedeutenden; sie können ihm noch Jahre lang Unanehmlichkeiten bereiten und das Leben erschweren.

Die gequetschten und gerissenen Nerven führen nämlich nicht gerade selten zu ausgedehnteren Neuralgieen. Es bleibt also nicht nur die Nervennarbe selbst bei der Berührung äussert schmerzhaft, sondern es treten heftige, immer wiederkehrende, excentrisch ausstrahlende Nervenschmerzen auf, die der Extremität bei ihrer Functionirung, dem Patienten bei der Bewegung und Beschäftigung äusserst hinderlich sind. Ja noch mehr: Es können nach den Nervenverletzungen, wie wir sie gerade oft genug bei complicirten Fracturen sehen, die heftigsten Nervenzufälle acuter und auch chronischer Form zur Entwicklung kommen. Die Patienten bekommen von Zeit zu Zeit epileptiforme Anfälle, einen krampfähnlichen Zustand, der gewöhnlich eingeleitet wird durch eine »Aura«, einen bestimmten Schmerz in der Gegend der Nervennarbe. Man hat diese Krankheitsform unter die Kategorie der sogenannten Reflexepilepsie gerechnet und auch, und zwar nicht erfolglos, versucht, dieselbe durch Exstirpation der Nervennarbe zu heben.

Nachdem wir nun die verletzten Weichtheile einer complicirten Fractur etwas näher betrachtet haben, gehen wir zu den Verletzungen über, die der Knochen selbst durch

den mechanischen Insult erleiden kann. Hier haben wir zuerst die Knochendefecte zu erwähnen, die durch die Verletzung direct zu Stande kommen. Der mechanische Eingriff ist eben dann so stark gewesen, dass er nicht nur eine Continuitätstrennung des Knochens und der ihn umgebenden Weichtheile verursacht, sondern auch noch ausserdem grössere und kleinere Knochenstücke aus ihren Zusammenhang herausgesprengt hat. So hat mein hochverehrter Lehrer Herr Geh. Rath von Nussbaum einen Fall beobachtet, operirt und veröffentlicht, dessen wir hier kurz gedenken wollen. Ein sächsischer Officier hatte im 1870er Feldzuge einen Schuss in den Unterarm erhalten, es resultirte daraus eine Splitterfractur der Ulna und trotz vielseitiger Bemühungen blieb der Arm kraftlos und functionsunfähig, so dass der junge Mann seinen Abschied nehmen musste. Sehr schmerzlich berührt dadurch consultirte er auch unter anderen Herrn Geh. Rath v. Nussbaum und unterzog sich auch noch einer Operation, welche mein hochverehrter Herr Lehrer in folgender Weise ausführte: Er legte durch einen Schnitt die lädirte Ulna frei, trennte ein Stück Knochen oberhalb der Fracturstelle los und transplantirte dasselbe mit Erhaltung des betreffenden Stückes Periost in den vorhandenen Knochendefect und liess dann wieder verheilen. Der Erfolg der Operation war ein überraschend guter. Der junge Officier hat nicht nur die ganze Functionsfähigkeit seines Armes wieder erlangt, sondern hat auch seine frühere Stellung im stehendem Heere wieder einnehmen können. Als günstiges Moment bei dieser Operation, wie auch mein hochverehrter Herr Lehrer mittheilt, war der Umstand aufzufassen, dass an der unvortheilhaft und unvollkommen verheilten Fractur gerade das Periost in beträchtlicher Dicke vorhanden war und so also die künstliche Brücke

wesentlich unterstützte. Seit diesem Erfolg hat auch das Verfahren der Transplantation bei Knochendefecten Anklang gefunden und ist andererseits auch angewandt worden. Wie direct durch die mechanische Einwirkung bei der Verletzung selbst, so können auch nach derselben noch Knochendefecte entstehen und zwar durch die Knochennekrose. Sind nämlich Knochenbruchenden oder auch Splitter nicht mehr lebensfähig, weil sie ausserhalb der Blutcirculation liegen, so erfolgt natürlich, wie auch bei den Weichtheilen, die plastische Thätigkeit an der Grenze des Lebendigen, während der andere Theil, der »Sequester« abfällt. Die Ausdehnung, bis zu welcher der Abstossungsprocess vor sich geht, hängt eben von der Ausdehnung ab, in welcher der Kreislauf am Bruchende oder in den ausgebrochenen Stücken in Folge der Verstopfung der Gefässe, oder in Folge der Abreissung das Periostes aufgehört hatte. Man hat wohl in Folge dessen unterschieden eine Necrosis superficialis, totalis und partialis. Da die Gefässe innerhalb der Knochenkanäle wegen der starren Knochensubstanz begreiflicherweise sich viel weniger und schwerer ausdehnen können, als z. B. in den Weichtheilen, so ist auch klar, dass es viel eher zum Absterben von Knochen, als von Weichtheilen kommen kann; denn es kann ja bei etwaigen Blutgerinnungen selbst in kleineren Capillardistricten die Ernährung nur sehr unvollkommen durch die Dilatation collateraler Capillaren ausgeglichen werden, und es würde auch noch viel häufiger Knochennekrose resultiren, wenn nicht durch die vielen queren Anastomosen der Knochengefässe die Gefahr der Stase vermindert würde. Im Verlaufe der Eiterung einer complicirten Fractur kann es auch dadurch noch zu einer Knochennekrose kommen, dass das Bindegewebe, sowie die Gefässe in den Haversischen Kanälen ganz

auseitern, also so stark eiterig infiltrirt werden, dass sie absterben, und dass somit die Circulation im Knochen überhaupt ganz aufhört. — Im Allgemeinen ist noch zu sagen, dass am und im Knochen die Granulationsentwicklung viel länger dauert, als in den Weichtheilen.

Wir kommen nunmehr zu einem Capitel, welches wir wohl überschreiben können:

Anomalieen im Heilungsprocess complicirter Fracturen.

Hier haben wir zu sprechen über die

1) «Bindegewebsnarbe»,

2) die «Pseudarthrosen-Bildung»

3) «die krumme Heilung. resp. die Verkürzung».

Wenn man von der Bildung einer Bindegewebsnarbe nach einer complicirten Fractur spricht, so meint man damit einen Zustand, in welchem die Callusbildung nur bis zu einem Ansatz von Bindegewebssubstanz gediehen ist, in der man zwar einzelne Knochenplättchen nachweisen kann; dieselben reichen aber lange nicht hin, um eine stärkere Callusmasse zu bilden, welche im Stande wäre, die beiden Fracturenden fest und dauernd zu fixiren. Für viele Knochen ist ja diese Heilweise gleichgiltig, wie z. B. für ein Brustbein, die Rippen, das Schulterblatt; wenn aber ein Femur oder Humerus so zur Verheilung kommt, so ist die Narbe der Function des Knochens bei weitem nicht gewachsen, und es resultiren immer wieder neue Trennungen des Zusammenhanges, wenn es auch in einigen wenigen Fällen gelingen mag, den einen oder den anderen Stützapparat mit Erfolg anzubringen. So lange demnach der Knochen mit der Bindegewebsnarbe seine Function versieht, so lasse man ihn gewähren. Geschieht das nicht oder doch mangelhaft, oder bricht gar die Narbe des Knochens,

so versetzt man, wenn auch irgend ein Stützapparat nicht zweckentsprechend ist, dieselbe durch mechanische oder auch electrische Eingriffe in einen neuen Reizzustand und heilt dann von Neuem, wie wir das gleich bei den Heilungsverfahren von Pseudarthrosen näher erörtern werden.

Unter «Pseudarthrose», einer sehr wichtigen und auch häufigen Abnormität auf dem Gebiete der complicirten Fracturen versteht man eine falsche Gelenkbildung. Unter den hauptsächlichsten Ursachen dieser Abnormität muss man in erster Linie eine fehlerhafte Lagerung während der Heilung der primären Fractur, dann auch allgemeine Ernährungsstörungen und namentlich auch specifische Krankheiten des Organismus, wie Syphilis, chronischer Alcoholismus, Scorbut und allgemeine Carcinose, bezeichnen. Ist jeder dieser Punkte ausgeschlossen, so kann man sich die Bildung einer Pseudarthrose nach einer complicirten Fractur aus einem enormen Substanzverlust erklären, indem ganz grosse Stücke Knochensubstanz mit dem dazugehörigen Periost durch nekrotische Abstossungen und cariöse Ulcerationen zu Grunde gegangen sind. Ferner giebt es wieder Fälle, und deren hat Billroth mehrere beschrieben, in welchen sonst ganz einfache Fracturen bei sehr kräftigen jungen Leuten gar nicht zur Consolidation kommen, indem dieselben entweder gar nicht, oder doch blos durch eine spärliche, lockere Callusmasse vereinigt werden, so dass daraus eine falsche Gelenkbildung enstehen muss.

So erwähnt er ein Beispiel von einem kräftigen jungen Patienten mit einer Doppelfractur des rechten Humerus, bei welchem die Consolidation zwischen unterem und mittleren Fragment rasch erfolgte, während sich zwischen oberem und mittlerem Fragment eine deutliche Pseudarthrose entwickelte; den Grund hierzu

kann man sich nicht erklären. Diese Fälle sind aber denen gegenüber, in welchen der Grund zu einer Pseudarthrose in allgemeinen Knochenkrankheiten, wie z. B. der Osteomalacie, Ernährungsstörungen, allgemeiner Cachexie und fehlerhafter, resp. sorgloser Pflege zu suchen ist, als selten vorkommende zu betrachten. Durch anatomische Untersuchungen der Pseudarthrose ersehen wir, dass die abnorme Beweglichkeit an der Stelle eines falschen Gelenkes aus 2 Ursachen entstehen kann:

Entweder sind die beiden Bruchenden blos durch eine fibröse, bindegewebsartige Masse mit einander verbunden, oder sie sind überhaupt gar nicht vereinigt. Sind die Bruchenden unvereinigt, so finden wir dieselben durch Calluswucherung gewöhnlich mehr oder weniger verdickt; sie sind abgeglättet, auch wohl etwas überknorpelt, so dass sie schon in Wirklichkeit den normalen Gelenkenden ähnlich sehen. Auch mikroskopisch kann man den Knorpel, mit welchem sie überzogen sind, nachweisen. Derselbe wird sich später wohl verknöchern.

Wir wollen hier nun Gelegenheit nehmen, die verschiedenen Behandlungs- und Nachbehandlungsweisen von Pseudarthrosen der einzelnen Autoren etwas näher zu beleuchten. Ein altes Mittel muss hier zuerst genannt werden, welches Blasius angegeben hat, und welches in einer einfachen Bepinselung der Fracturstelle mit Jodtinctur besteht. Das Mittel wurde späterhin von Billroth und zwar, wie er selbst mittheilt, mit Erfolg angewandt. In der Neuzeit findet dasselbe jedoch kaum noch Anwendung. Auch der Kalk hat nach Thiemann seine Erfolge aufzuweisen. Hierbei will ich erwähnen, dass von verschiedenen Seiten empfohlen worden ist, auch schon, um einer Pseudarthrosenbildung bei einer Fractur vorzubeugen, wenn man dieselbe aus einem der oben angeführten

Gründe erwarten darf, innerlich Kalkpräparate zu geben. Man hat dabei empfohlen, theils den phosphorsauren Kalk in Pulvern zu nehmen, theils Kalkwasser mit Milch zu trinken.

Jedoch hat man von diesem Verfahren bald wieder abgesehen, da die Erfolge sehr geringe waren, wie es ja auch eigentlich zu erwarten stand; denn von dem so eingeführten Kalk wird sehr wenig resorbirt, und derjenige Theil, welcher etwa ins Blut gelangt, wird durch die Nieren wieder ausgeschieden, so dass zur Knochenbildung so gut wie nichts übrig bleibt. Ebenso wenig hat sich der von Wegner empfohlene Phosphor, in kleinsten Dosen gegeben, zum Weitergebrauch empfohlen, weil er, wenigstens beim Menschen, keine Erfolge erzielte. Nach der Zeit von Blasius kommen dann nach einander die mechanischen und topischen Heilverfahren von der manuellen Friction bis zur subcutanen Zerreissung und bis zu den Elfenbeinzapfen von Dieffenbach. Dann traten in den Vordergrund von Burow mit seiner Gutaperchaschiene, ferner Jordan mit seiner Autoplastie periostique, bis endlich Turner und Malgaigne rühmend zu erwähnen sind, die mit ihrem eigenen Verfahren auftraten und in demselben viel Beifall ernteten.

Sie geben zuerst die Weisung, dass man in den Fällen von Pseudarthrose nicht die Markhöhle der Knochen eröffnen, sondern sich damit begnügen sollte, die von der Fractur her vorhandene Knochennarbe wieder wund zu machen und dadurch einen erneuten Reiz und eine mässige Entzündung zu erzielen, weil die meisten subcutanen traumatischen Reizungs- und Entzündungsprocesse im Knochen und seiner nächsten Nähe zur Knochenneubildung führen. Eine solche Reizung kann man schon erzielen, wenn man die unvereinigten Bruchenden zunächst tüchtig an einander

reibt, um durch mechanische Friction die Knochenwucherung anzuregen; zugleich kann man dann von aussen die Fracturstelle energisch mit Jodtinktur bepinseln, um eine, womöglich bis ins Periost der Knochen reichende plastische Infiltration des Gewebes zu erreichen. Und die in dieser Weise erzielten Erfolge beweisen genau und gut die Sicherheit und Qualität des Verfahrens; die Heilung beträgt durchschnittlich 90 %.

Wir finden in den statistischen Tabellen von Gurlt nur 23 Amputationen mit 159 Resectionen theils mit theils ohne Sutur, theils mit Stahlschrauben, ein Zeichen, dass vorstehende Operationsmethode in der Heilung der Pseudarthrosen eine wichtige Stellung eingenommen hat. Wir wollen hier einen Fall erwähnen, welchen ein Hamburger Arzt Dr. Danzel, der Literatur in der deutschen Zeitschrift für Chirurgie (IV., pag. 278) übergeben hat: «Eine Psendarthrose der Tibia und Fibula nach einer Fractur.»

Ein Knabe von 4 Jahren wurde ins Hamburger Spital aufgenommen, der vor ca. 1 Jahr den linken Unterschenkel gebrochen hatte. Trotz mehrfacher und verschiedener Heilversuche war eine Pseudarthrose entstanden und deutlich nachzuweisen. Das Kind konnte trotz angebrachten Stützapparates das Bein nicht aufsetzen und der Versuch dazu war sehr schmerzhaft. Die beiden beweglichen Bruchenden bildeten im unteren Drittel der Tibia nach vorne zu einen spitzen Winkel und zwar waren die Fragmente über einander geschoben und drohten so die äussere Haut zu durchbohren. Sie liessen sich durch Extension nur wenig aus ihrer Lage bringen und jede Berührung der Extremität verursachte dem Kinde sehr grosse Schmerzen. Nach genügender Untersuchung und Beobachtung wurde der Patient narkotisirt, es wurde ihm ein

Längsschnitt auf der Tibia von ca. 2 Zoll Länge gemacht, und nach Entfernung der vorliegenden Zwischenmassen von der Tibia zuerst am unteren, dann am oberen Ende des Fragmentes mit möglichster Schonung des Periostes ein Stückchen mit der Stichsäge abgesägt. Hierauf wurden die Sägeflächen conformirt und ein Gypsverband mit einem eingeschnittenen Fenster angelegt. Während vorher also, da die beiden Bruchenden spitzwinkelig über einander lagen, eine Conformation derselben unmöglich gewesen wäre, so waren jetzt 2 glatte Flächen mit möglichst erhaltenem Periost so genau wie möglich auf einander gepasst und die Reizung durch die Knochenwunde war auch hervorgerufen. Der Erfolg war auch ein ganz befriedigender. Die Reaction nach der Resection war eine geringe zu nennen und nach 6 Wochen war die Wunde verheilt.

Die beiden Fragmente waren allerdings noch nicht ganz fest wieder, aber der Knabe konnte wenigstens mit Hülfe eines festen Verbandes ganz gut und ohne Schmerzen stehen und gehen. Der Hauptzweck war also durch das Operationsverfahren, welches zuerst von Malgaigne in die Chirurgie eingeführt wurde, vollständig erreicht. Die Fibula wurde in diesem Falle intact gelassen, weil man aus Erfahrung weiss, dass man im Allgemeinen mit einem operativen Eingriff in die Tibia auskommt.

Eine weitere Behandlungsweise, die sich ohne directen operativen Eingriff durchführen lässt und welche in günstigen Fällen auch gute Resultate geliefert hat, besteht in der sogen. »Constriction« der Extremität. Man drückt etwas oberhalb der Fracturstelle einen dicken, zusammengeballten Wattepfropfen an und fixirt ihn mittels Bindetouren, aber so, dass die arterielle Circulation nicht aufgehoben, wohl aber

der venöse Rückfluss gehemmt wird. Die Extremität schwillt dann nach kurzem unterhalb der Binde an, es treten Schmerzen an der Fracturstelle auf, und nach wenigen Tagen bemerkt man eine Anschwellung der Bruchenden, die dann von neugebildeten Callusgewebe herrührt und dadurch zur Vereinigung der Fragmente führen kann. Um weitere Reizung und in Folge dessen Entzündungserscheinungen in den Fragmentenden einer Fractur zu erzielen, hat man in die Narben — resp. fibröse Callusmasse lange, dünne Acupunctur-Nadeln eingestochen, dieselben mehrere Tage liegen und als fremde Körper wirken lassen; oder man hat noch durch diese eingestochenen Nadeln einen electrischen Strom geleitet, um die caustische Wirkung des letzteren geltend zu machen. (»Electropunctur«). Andere haben wieder empfohlen, man solle direct durch die Narbenmasse zusammengedrehte Seidenfäden, ein sogenanntes Haarseil, oder eine starke Ligatur ziehen und dieselbe so lange liegen lassen, bis sie in ihrer Umgebung genügend Eiter erzeugt habe. Alle diese angegebenen Behandlungsmethoden bei Pseudarthrosen führen aber in den meisten Fällen nicht zum Ziel.

Das letzte und beste Mittel bleibt doch immer die Entfernung der bindegewebigen Narbe und die Anfrischung der Fracturenden, d. h. man bestrebt sich, bei einer Pseudarthrose durch einen operativen Eingriff, sei es nun durch Elfenbein-Nägel oder -schrauben, sei durch die galvanisirten Schrauben, durch Sutur, oder auch durch eine eventuelle Transplantation, die Bruchstelle annähernd in den Zustand zu versetzen, in welchem sich eine frische complicirte Fractur auch befindet, richtet dann so gut als möglich, legt einen festen Verband an und überlässt unter strengen antiseptischen Cautelen die Heilung der Natur. Zum Schlusse der Behandlung der Pseudarthrosen soll hier

noch Erwähnung finden, dass ebenso, wie es Fälle giebt, die durch jede operative Methode am Fnde geheilt werden, auch solche vorkommen, die einfach einer jeden Behandlung spotten und die man geradezu als unheilbar bezeichnen muss. Man muss eben je nach dem Sitz der Pseudarthrose diejenige Heilungsmethode bestimmen, welche in dem speciellen Fall das meiste Vertrauen verdient und den Patienten zugleich der geringsten Gefahr aussetzt.

Gehen wir nun zu der letzten Anomalie im Heilungsprocess von complicirten Fracturen über, das ist die Verheilung in einer schlechten, d. h. in einer winkeligen, schiefen Stellung und die daraus resultirende Verkürzung. Auch hier unterscheiden wir verschiedene Methoden der Behandlung, welche durch gute Erfolge sich bewährt haben. Es kommen ja leider trotz der Fortschritte, welche die Chirurgie gerade in der Behandlung von Fracturen gemacht hat und auch trotz der Umsicht und der grössten Sorgfalt des behandelnden Arztes Dislocationen in der Heilung vor, die eben nicht umgangen werden können, die vielleicht der grossen Unruhe des Patienten oder auch zu locker gewordenen oder angelegten Verbänden zuzuschreiben sind. Ist die Dislocation zu gering, so legt der Patient selbst keinen Werth darauf und lässt sie unbeachtet bestehen. Es giebt aber auch Fälle, in welchen die Schiefheit in der Stellung der Fragmente so bedeutend ist, dass Functionsstörungen des betreffenden Gliedes daraus resultiren, dass z. B. ein Fuss oder eine Hand durch die Verkürzung in der Bewegung wesentlich beeinträchtigt werden, so dass eingeschritten werden muss. Die erste Methode der Behandlung solcher Dislocationen besteht in der Infraction, d. h. der Einknickung der vorhandenen Callusmasse. Es sei aber gleich bemerkt, dass dieses Verfahren nur dann durch Aussicht auf

Erfolg indicirt sein kann, wenn der Callus noch nicht hart und ganz verknöchert, sondern noch weich genug ist, um sich biegen zu lassen. Man versucht einfach in der Chloroformnarkose die betreffende Extremität des Patienten gerade zu biegen. Hat man das erreicht, so legt man in dieser neuen Stellung einen festen Verband an.

Ist der Callus vollständig verknöchert, dann ist das Zerbrechen desselben ebenfalls in der Narkose indicirt. Es ist also keine Biegung, die man vornimmt, sondern eine neue Continuitätstrennung des Knochens; es resultirt daraus eine subcutane Fractur. Um diese harte Callusmasse an der Fracturstelle brechen zu können, bedient man sich, wenn das Brechen mit der Hand über einer Tischkante unmöglich ist, verschiedener Instrumente. Man kann aber im Allgemeinen sagen, dass man, wenn der neugebildete Callus noch nicht im 8. Monat sich befindet, ruhig und ohne alle Gefahr und ohne weitere Instrumente brechen kann; ist aber die Verhärtung des Callus bereits weiter vorgeschritten, dann bedient man sich gewöhnlich der verschiedenen Instrumente, die alle mehr oder weniger nach dem Principe des ein- oder zweiarmigen Hebels wirken und die man mit der Bezeichnung »Osteoklasten« zusammenfassen kann. Eines derselben hat sogar den Namen »Dysmorphosteopalinclastes« erhalten, ohne dabei wesentliche Vortheile zu besitzen. Der zweckmässigste und am häufigsten Anwendung findende Apparat ist unbestritten der Osteoklast von Rizzoli, der überall bekannt und dabei bei zweckmässiger Anwendung ohne alle Gefahr ist. Damit die Weichtheile durch den Druck des Hebels nicht zu stark gequetscht werden, muss der Apparat durch dicke Lagen von Compressen gut gepolstert sein, und der Act des Brechens möglichst schnell vollzogen werden; sonst

könnte die Operation wohl sicher Gangraen der Haut und der darunter liegenden Weichtheile zur Folge haben. Ist nun die neue subcutane Fractur auf diese Weise erreicht, dann richtet man dieselbe von Neuem, legt einen festen Verband an und überlässt die Heilung der Natur. Statt der Trennung des Knochens durch eine senkrecht auf seine Längsaxe wirkende Kraft, wendet man auch in manchen Fällen, z. B. bei schief verheilten Fracturen des Oberschenkels, die gewaltsame Extension der Extremität an. Man bedient sich dazu des Schneider-Menel'schen Apparates, bestehend in einem mit einer Winde verbundenen Flaschenzuge. Ist dann die neue Fractur an der gekrümmten Stelle erzeugt, sind die beiden neuen Fragmente aneinander gepasst, so legt man, während die Extremität sich noch in der Maschine befindet, einen Gypsverband an und lässt verheilen. Bei dieser Methode muss man aber auch auf der Hut sein, damit durch die allzugrosse Extension nicht vielleicht eine dem Calluskopf adhärirende Arterie zerrissen wird, weil das Brechen immer mit einem heftigen Ruck geschieht; man muss also die Streckung möglichst langsam vornehmen. Ausserdem kann auch der Fall vorkommen, wie Billroth z. B. einen Fall von krumm verheilter Unterschenkelfractur mittheilt, dass durch die Extension der Bruch nicht an der alten Stelle, sondern daneben erfolgt, namentlich wenn der gebildete Callus elfenbeinhart, härter als der Knochen selbst, geworden ist. Setzen wir nun einmal den Fall, dass eine complicirte Fractur mit beträchtlicher Verkürzung verheilt ist, ohne dass dabei die Bruchenden so schief zu stehen brauchen; es wurde eben zur rechten Zeit für die abermalige Brechung der Callusmasse keine Sorge getragen und die betreffende Extremität zeigt eine grössere Verkürzung. In einem solchen Falle wird uns von Seiten

der französischen Chirurgie ein Rath an die Hand gegeben, welche sich mit dieser Frage eingehender beschäftigt hat. Sie empfiehlt mit Rücksicht auf die grossen Nachtheile des Hinkens namentlich bei einem jugendlichen Individuum und auf das Ungefährliche und die günstige Prognose eines einfachen Beinbruches, den gesunden Schenkel ebenfalls zu brechen und ihn mit ebenderselben Verkürzung zur Verheilung zu bringen, die der andere Schenkel hat, weil es für die Gesundheit und das Leben gar nicht in Betracht komme, ob Jemand 4 oder 5 Zoll kleiner wird, während ein beträchtliches Hinken, schon auf die Gesundheit des Gesammtorganismus von Einfluss sein könne. Bei sehr starken Verkürzungen, z. B. eines Oberschenkels, ist das Verfahren schon zu billigen und hat seine Vortheile, in anderen Fällen dagegen ist eine zweckmässige Fussbekleidung bei weitem vorzuziehen.

Sollten die bisher erwähnten Methoden der Behandlung bei einer bestehenden, bedeutenden Dislocation nicht indicirt sein, so muss man zur Knochentrennung auf blutigem Wege schreiten. Und hier ist die bei weitem gebräuchlichste Methode die von Geh. Rath v. Langenbeck empfohlene «Osteotomie». Das Verfahren besteht in Folgendem: Man macht einen kleinen Hautschnitt bis auf die gebildete Callusmasse, durchbohrt letztere am Winkel, geht mit einer feinen Stichsäge in das Bohrloch ein und sägt damit den krummen Knochen nach links und rechts so weit durch, dass nur eine dünne Brücke der Rindensubstanz mehr übrig bleibt, ohne aber dabei die gegenüberliegenden Weichtheile zu verletzen. Dann wird die Wunde reichlich ausgespritzt und sorgsam gepflegt; dieselbe heilt in der Mehrzahl der Fälle per primam; ist sie nun durch Granulationen ausgefüllt und von

aussen geschlossen, dann kommt der zweite Theil der Operation, nämlich der subcutane Bruch der stehen gebliebenen, dünnen Knochenrinden; ist das geschehen, so wird ein einfacher Gypsverband angelegt. Diese Methode wird wohl am meisten am Unterschenkel, dann aber am Oberschenkel und Schenkelhals ausgeführt und hat das Vortheilhafte für sich, dass man zur Zeit, wo man Wunden hat, keine Fractur hat, und zur Zeit, wo man eine Fractur künstlich zu Stande bringt, keine offenen Wunden daneben hat. Das v. Langenbeck'sche Verfahren ist nun auf verschiedene Weise modificirt worden. Die Amerikaner machen 5—6 Bohrlöcher in den Knochen, um ihn zu verdünnen; Scymanowsky sägte zu diesem Zweck ein keilförmiges Stück von $^3/_4$ Dicke des ganzen Knochens aus. Mein hochverehrter Herr Lehrer, Herr Geh Rath v. Nussbaum, bedient sich, um die reizenden Bohr- und Sägespähne ganz zu vermeiden, eines sehr fein schneidenden Meissels, mit welchem er ca. $^3/_4$ Theil des Knochens durchtrennt; dann lässt auch er die Wunde verheilen und bricht zuletzt; Diese Modification hat auch von Seiten v. Langenbeck's vollste Anerkennung gefunden. Das Hauptverfahren bleibt aber doch immer das von v Langenbeck angegebene und kann derselbe als ursprünglicher Autor betrachtet und angesprochen werden.

Wir kommen nun zum Schluss dieser unserer Abhandlung zu einem Capitel, welches, wie bei allen sonstigen Verwundungen und Verletzungen, so auch bei den complicirten Fracturen und in deren Heilungsprocess eine sehr wichtige Rolle spielt: ich meine die Sepsis und Pyaemie und ihre Bekämpfung durch die antiseptische Wundbehandlungsmethode, einen Glanzpunkt unserer modernen Chirurgie und der grösste Fortschritt, den sie bis jetzt aufzuweisen hat.

Unsere grössten jetzigen chirurgischen Capacitäten — wir mögen nachlesen, wo wir wollen — stellen bei ihren Abhandlungen über Fracturbehandlung alle die Antisepsis in den Vordergrund, ehe sie z. B. über eine Fixation des Knochens oder dergl. sprechen. So spricht sich Bruns in seinem Werke über die allgemeine Lehre von den Knochenbrüchen, nachdem er kurz vorher die veralteten Behandlungsweisen und ihre Schwächen erörtert hat, bei frischen Fracturen entschieden für die Anwendung des typischen Listenverbandes in der strengsten Form aus, da derselbe sich bis jetzt allein im grösseren Maassstabe practisch bewährt und die besten Resultate ergeben habe. Dass vor Einführung der antiseptischen Wundbehandlungsmethode das Verhältniss der Mortalität auch bei den Fracturen im Vergleich zu dem heutigen ein ganz unverhältnissmässig grosses war, das finden wir in verschiedenen Statistiken und kleineren Tabellen nachgewiesen. Die complicirten Fracturen, die offenen Knochenbrüche, rechnete man noch vor wenigen Jahren zu den lebensgefährlichsten Verletzungen und stellte gleich die ungünstigsten Prognosen, da die Septicaemie und Pyaemie in ihrem directen Gefolge standen, die so sehr oft den letalen Ausgang des Verletzten oder schon Operirten bedingten. Damals war es also, wie gesagt, dem Arzte unmöglich, in dem einzelnen Falle eine sichere Prognose zu stellen, noch irgend eine Garantie für seinen Ausgang zu übernehmen, da er ja im Hintergrunde jenes Schreckensgespenst erblicken musste.

Mein hochverehrter Herr Lehrer, Herr Geh. Rath v. Nussbaum hat selbst einmal seine erzielten Resultate in den Oberschenkelamputationen vor der Einführung der Antisepsis zusammengestellt und später auch der Oeffentlichkeit übergeben, die dahin lauteten, dass er

von 64 Amputationen nur 7 Operirte durchgebracht habe; der Procentsatz der vollständigen Heilung einer Fractur oder ähnlichen Verletzung war also damals im Allgemeinen 11 pCt. Sehen wir dagegen die Resultate an, wie sie von unserer modernen Chirurgie erzielt und von den Autoren mitgetheilt werden: So theilt Volkmann in der Sammlung klinischer Vorträge unter Aufstellung einer kleinen statistischen Tabelle mit, dass er nach der Einführung der Antisepsis binnen $4^1/_2$ Jahren unter 75 complicirten Knochenbrüchen keinen einzigen mit letalem Ausgang zu verzeichnen habe, obgleich Fracturen äusserst complicirter Natur darunter gewesen seien, bei welchen z. B die Muskeln, bis auf den Knochen zerquetscht, in Fetzen aus der Wunde heraushingen, so dass also in früherer Zeit eine Septicaemie die unausbleibliche Folge gewesen sein würde. Also gewiss ein sehr erfreuliches Resultat für einen Chirurgen gegenüber dem ziemlich deprimirenden Gefühl eines Arztes, der vor der Einführung der antiseptischen Behandlungsmethode einer solchen grösseren Verletzung fast machtlos gegenüber stand! Aber nicht nur die Furcht vor dem Schreckensgespenst der Septicaemie ist durch unser vollständig in der Chirurgie neue Bahn brechendes Mittel gehoben und dieselbe so gut, wie beseitigt worden, es fallen auch noch viele andere Punkte weg, denen man früher sehr grosse Berücksichtigung zuwenden zu müssen glaubte. Ich meine vor allem den Einfluss des Lebensalters, welches früher bei allen schweren Verletzungen und grösseren Operationen eine bedeutende Rolle spielte. Billroth theilt uns die Resultate seiner beobachteten Schenkelfracturen in Zürich folgendermassen mit: Es starben von 93 Patienten: 36 (38,6 pCt.) und zwar:

Im	Alter	von	10—20	Jahren	5,2	pCt.
»	»	»	21—30	»	25	»
»	»	»	31—40	»	32	»
»	»	»	41—50	»	45	»
»	»	»	51—60	»	80	»
»	»	»	61—70	»	50	»

Es stieg also damals die Mortalität vom 10.—60. Jahre ganz regelmässig aufwärts, um in den nächsten 10 Jahren wieder etwas zu fallen. In diesem Alter von 60—70 Jahren hat aber Billroth blos 6 Patienten, von welchen 3 genässen und 3 letal endeten. Betrachten wir nun diesem Resultate gegenüber eine von Volkmann aufgestellte Tabelle von Patienten verschiedenen Alters, die von ihm antiseptisch behandelt worden sind. Hier finden wir unter Letzteren aufgezählt:

10	zwischen	40	und	50	Lebensjahren.
9	»	51	»	60	»
5	»	61	»	70	»

Es hatten demnach 24 Kranke das Alter von 40 Jahren überschritten und kein Einziger starb an seiner Verletzung Also auch in dieser Hinsicht wieder ein Beweis, welche vortrefflichen Dienste uns die neue Methode gewährt und was wir ihr zu verdanken haben. Ebenso wenig können auch nunmehr die Einflüsse in besonderen Betracht kommen, die früher auch bei derartigen Verletzungen berücksichtigt worden sind, wie «die Lebens- und Beschäftigungsweise, das Geschlecht, Berufsverhältnisse, oder auch die Jahreszeit etc.» Ihnen allen weiss man jetzt in der richtigen Weise zu begegnen. So viel hier von dem eigentlichen Kern jeder Behandlungsmethode bei complicirten Fracturen: der streng antiseptischen Behandlung!

Der Antisepsis haben wir auch endlich noch zu verdanken, dass unsere Krankenhäuser jetzt so gut wie vollständig von jenem verheerendem Uebel «dem

Hospitalbrand, der Gangraena nosocomialis» verschont bleiben, einer nach der Ansicht von v. Pitha und Fock epidemisch-miasmatischen Krankheit, welche bei Patienten mit Haut- und Operationswunden, sowie schwerere Verletzungen, wie gerade bei complicirten Fracturen, früher häufig beobachtet wurde. Es ist ein diphterie-ähnlicher Process. Sie besteht in einer jauchigen Zersetzung der Wunden, die für die Umgebung von sehr infectiöser Natur ist. Die benachbarten Theile der erkrankten Wunde erscheinen rosig geröthet, jedoch nach und nach nimmt die ganze Fläche eine schmierig-gelbe Färbung an und die ursprüngliche Wunde vergrössert sich der Ausdehnung nach in 3—6 Tagen fast um das Doppelte. Der Fortschritt dieses molecularen jauchigen Zerfalles erfolgt gewöhnlich in ziemlich scharf abgeschnittenen Kreisformen, wodurch die Wunde ungefähr die Form eines Hufeisens oder eines Kleeblattes erhalten kann. Dass die Erkrankung auch als eine locale aufzufassen ist, geht aus der Thatsache hervor, dass manchmal von 7 Wunden am Kopf nur eine einzige davon ergriffen ist und dass die gründliche Zerstörung des diphteritischen Geschwüres vermittels Aetzung oder Ferrum candens radical dem Uebel abhilft. Man unterscheidet wohl bei dieser Erkrankung eine ulceröse und eine pulpöse Form; erstere schreitet viel rapider fort und erstreckt sich viel schneller in die Tiefe der Gewebe. Der Gesammtorganismus leidet auch beim Hospitalbrand im Allgemeinen; es tritt Fieber auf, es herrscht ein mehr oder weniger stark ausgeprägter Gastricismus, die Zunge ist belegt und es besteht eine allgemeine Abgeschlagenheit. Es können bei dem Verlauf der Infection in ungünstigen Fällen noch andere Symptome zur Beobachtung kommen. Die eine oder andere Arterie erkrankt und es kommt zum Absterben.

Es tritt dann eine starke und plötzliche Blutung ein, deren Stillung in dem unterminirten Gewebe grosse Schwierigkeiten bereiten, und kommt eine Extremität bei der Erkrankung in Betracht, womöglich die schleunige Amputation indiciren kann. Ausserdem können auch durch die ergriffenen und erkrankten Nervenpartieen noch allgemeine Störungen auftreten, wie wir dieselben am Eingange unserer Arbeit erwähnt haben. Die Prognose der Gangraena hosocomialis ist jedoch in der neueren Zeit durch die antiseptische Wundbehandlungsmethode und ihrem prophylactischen Verfahren als eine bedeutend günstigere zu bezeichnen.

Wenn wir an letzter Stelle noch einmal kurz zusammenfassen wollen, wie eine complicirte Fractur gewissenhaft zu behandeln ist, so haben wir der Reihe nach auf Folgendes unser Augenmerk zu richten: Während man früher in erster Linie darnach trachtete, bei complicirten Fracturen die Wunde zu schliessen, weil man dieselben zu nicht complicirten umändern wollte, welches Verfahren aber sehr wenig gute Erfolge aufzuweisen hatte, da der Verschluss die faulenden Blutgerinsel, etwaige Eiteransammlung und Wundsecrete zurückhielt, so gilt jetzt gerade die entgegengesetzte Anschauung. Man legt nämlich die Fractur vollständig bloss, so dass man alle Winkel und Ecken des etwaigen Secretes vor Augen hat, um so gründlich als möglich den Begleiterscheinungen, wie die Pyaemie, der Eysipel einer profusen Eiterung und anderen Wundkrankheiten, wie sie gerade bei complicirten Fracturen zu befürchten sind, zu begegnen. Hierauf muss die Fractur gründlich gereinigt werden, dann legt man, um den Secreten auf dem kürzesten Wege Abfluss zu verschaffen, die ganze Umgebung der Fractur, bloss, indem man die etwa vorhandenen Weichtheilfetzen entfernt. Dann sucht man die Blutung zu stillen,

desinficirt lege artis die ganze Wunde und richtet dann die Fractur so gut als möglich. Bei der Schliessung der Wunde darf man dann nicht versäumen, genügende und passende Drainagen anzubringen, um etwaigen Wundsecreten aus den Winkeln freien Abfluss zu verschaffen. Hierauf kommt dann der streng antiseptische Verband und nach diesem der feste Verband behufs Fixation der Fractur. Wenn man diese Punkte alle mit Sorgfalt und genau beobachtet hat, kann man getrost die Prognose günstig stellen und dem Patienten eine sichere Heilung und Befreiung von seinem Uebel verheissen. Ich will noch kurz eine Krankengeschichte aus der hiesigen chirurgischen Klinik anhängen »eine complicirte Fractur und deren moderne Behandlung.«

Friedrich Weiss, 38 Jahre alt, Maurer, dahier, kam am 5. Juni in die chirurgische Klinik. Vor ca. $^1/_2$ Stunde hatte ihm einer von einem Baugerüste herabgefallener Balken den rechten Unterschenkel abgeschlagen. Der Mann war sehr angegriffen und anämisch, und seine Kleider waren mit Blut durchtränkt. Nachdem derselbe nun mit einigen Löffeln Cognac und freundlicher Zusprache etwas restaurirt war und seine blutigen Stiefel und Kleider entfernt worden waren, sah man an der Vorderseite des Fusses, der Crista tibiae entsprechend eine 4 Centimeter lange diagonale Wunde, die ein schnittähnliches Aussehen, dabei aber blaue gequetschte Ränder hatte, stark blutete und ein 3 Centimeter langes spitzes Knochenfragment der Tibia herausstehen liess. Es war das untere Fragment der schief gebrochenen, stark übereinander geschobenen Tibia. Der ganze Fuss war mit Sugillationen umgeben, und man bemerkte, dass die Fibula in mehrere Stücke zerschlagen war, wesshalb auch die Tibia sich so übereinanderschieben konnte.

In früherer Zeit hatte man den Fuss gewaschen,

das hervorstehende Fragment reponirt, die Knochen in die rechte Stellung gebracht und dann die äussere Wunde zugenähet oder doch mit Pflaster zugepappt und wohl auch einen Bruchverband angelegt; man hatte eben damals den Plan, die complicirte Fractur möglichst schnell in eine «nicht» complicirte, subcutane umzuwandeln. Meistens starben aber die Kranken an progredienter Eiterung oder Pyaemie, und wenn noch vorher amputirt wurde, dann zeigte sich auch bei diesem Verletzten, dass die Arteria tibialis antica, dass unmacerirte Nerven noch vorhanden waren; Auf diese Art hätte doch wohl bei der Quetschung und Blutinfiltration in unserem speciellen Fall eine Heilung ohne Amputation nicht stattfinden können. — Die Gegenwart verfolgt aber einen ganz anderen Plan. Es wurde der Kranke gut chloroformirt, und in der Narkose nun der ganze Fuss mit Seifenwasser gewaschen und die Haare von demselben abrasirt, dann wurde er mit 8 pCt. Carbolwasser gebürstet und sämmtliche Knochensplitter der Tibia und Fibula auf einen drei centimetergrossen Schnitt blosgelegt, dass das Blut auch noch aus dem tiefsten Winkeln der Wunde ablaufen konnte. Bildete sich nicht aus der gemachten Fleischwunde selbstständig eine gute Rinne, so wurde eine Drainage eingelegt. Die scharfen Spitzen der Tibia wurden mit der Zange abgezwickt und ganz lose Stücke der Fibula herausgenommen. Dann suchte man die Blutung zu stillen, indem man alle sichtbaren Gefässe mit Catgut unterband und die parenchymatöse Blutung durch 1 Minte langes Auflegen von Wattetampons stillte, welche in Wasserstoffhyperoxyd getaucht waren. Bekanntlich wird dadurch eine Sauerstoffbildung erzielt, dessen Status nascens zur Zurückziehung der blutenden Capillaren reizt. Jetzt war die Wunde ziemlich trocken und blutleer, und nun liess

man in alle Ecken und Winkel derselben ein paar Liter 5 pCt. Carbolwassers laufen, um gut zu desinficiren, endlich stellte man eine möglichst normale Continuität der Knochen durch Zug und Gegenzug her, und nachdem man alle Wundtheile mit Jodoform eingepudert hatte, wurde der Unterschenkel mit einem typischen Lysterverband umgeben, und dann zur Fixation auf ein Volkmann'sches Fussbrett befestigt. Als der Kranke erwachte, verspürte er starkes Brennen, wesshalb man ihm 2 Centigramm Morphium subcutan injicirte. Alsbald wurde das Befinden ein besseres und am Abend war die Temparatur 36.6. Am 5. Tag stieg die Temperatur auf 38,0, war am Abend 39,0, dann fiel sie wieder auf 38,6 wahrscheinlich eine nachträgliche Folge des operativen Eingriffes, dann aber war der Verlauf ein fieberloser, und ging ganz normal und ohne Störung vor sich; es füllte sich Alles mit herrlichen Granulationen und nachdem sich in der 10—12. Woche ein starkes Knochenfragment abgestossen hatte, vernarbte der ganze Unterschenkel rechts fest und es verlor sich auch alsbald die Beweglichkeit der einzelnen Knochenstücke unter sich. Und so wurde der Kranke geheilt entlassen mit dem Rath, zu massiren und zur weiteren Besserung und Kräftigung des Fusses die Muskelphatsche zu machen. Gewiss ein leuchtendes Beispiel für die reelle Sicherheit unser modernen Behandlungsmethode der complicirten Fracturen und ihre Erfolge!

Zum Schlusse erfülle ich noch eine angenehme Pflicht, indem ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Rath, Professor Dr. v. Nussbaum für seinen gütigen Beistand bei dieser meiner Arbeit meinen innigsten Dank ausspreche.